

P124 – Geração Distribuída e Cogeração com Gás Natural: Barreiras Tecnológicas e Institucionais – Ciclo 2011/2012

Carla A. Sautchuk¹, Patrícia Matai¹, Alessandro Barghini¹, Francisco Anuatti¹, Arthur Cursino¹, Maria Alice Morato Ribeiro¹, Lineu dos Reis¹

1 Comgás

Resumo – O conceito de uso final da energia é essencial para otimizar seu uso e praticar políticas de planejamento energético que, ao invés de considerar o suprimento da energia como um dado do mercado - com uma visão supply side - passe a considerar as melhores maneiras de atender a demanda da energia observando os processos de uso, bem como praticar uma política do ponto de vista da demanda, ou demand side. Com esta mudança de enfoque no planejamento foi possível implementar políticas de otimização dos usos com a introdução de equipamentos mais eficientes, como é o caso das lâmpadas e dos equipamentos de refrigeração, ou a alteração das fontes de energia, como por exemplo, a substituição de aquecedores elétricos por aquecedores a gás. É nesse quadro que a cogeração ganhou um novo espaço no atendimento à demanda de energia em todos os setores, não apenas industrial, mas de comércio e serviços, e também domiciliar. A problemática da ampliação do uso da cogeração, considerando o planejamento da energia do ponto de vista da demanda, levou a uma profunda alteração nos critérios do projeto das instalações, que podem ser sintetizados em dois pontos: a necessidade de compreender melhor a distribuição temporal dos usos da energia e a necessidade de um gerenciamento externo dos processos de produção e transformação da energia. Esses dois aspectos são essenciais para uma adequada compreensão da problemática de uma maior difusão da cogeração na área de concessão da Comgás e guiaram a execução dos estudos para mapeamento e simulação energética das edificações comerciais e de serviços.

Palavras-chave: barreiras tecnológicas; barreiras institucionais; cogeração; geração distribuída; otimização

Introdução

Enquanto no exterior os processos de cogeração estão se afirmando com uma penetração crescente, assumindo um peso significativo sobre a geração elétrica de diferentes países e tendo um papel importante não apenas no setor industrial, mas também no setor de comércio e serviços, no Brasil em geral, e na área da concessão da Comgás em particular, realizou-se um número limitado de instalações, as quais, inclusive no último ano, estão operando de forma reduzida, sendo ativadas mais como redução da demanda no horário de ponta do que como despacho na base por paridade térmica. O projeto "Redução das barreiras na difusão da cogeração e da geração distribuída com gás natural na área de concessão da Comgás", foi orientado exatamente para identificar as barreiras

existentes e comparar as similaridades das situações registradas no Brasil e no Exterior e propor medidas para redução das barreiras. Para atingir o objetivo de elaborar propostas para remoção das barreiras, o projeto se desdobrou em 4 módulos distintos e um programa computacional. Aqui será apresentada uma síntese dos resultados contidos nos relatórios finais de cada módulo, bem como uma série de recomendações específicas para a remoção das barreiras.

Desenvolvimento

No estudo da cadeia industrial, a metodologia adotada foi a dos balanços energéticos dos equipamentos e o estudo da confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos, incluindo as operações de O&M (operação e manutenção). No Brasil não

existem fabricantes locais de componentes para instalações de cogeração. Foi, portanto, realizada uma ampla resenha dos fabricantes existentes no exterior, dos quais se abastecem as principais instalações no país. Em seguida, foi realizado o balanço energético dos diferentes componentes, partindo dos geradores elétricos a gás natural, continuando com os recuperadores de calor, e os chillers a absorção. De uma ampla amostra de equipamentos foi montado o balanço energético detalhado dos fluxos de energia, da recuperação dos efluentes térmicos e das perdas. Com estes cálculos foi possível alimentar os modelos de simulação do sistema PUFÉ (Pesquisa Usos Finais da Energia) e realizar os cálculos do retorno econômico das diferentes configurações. Adicionalmente ao balanço dos motores tradicionais, foi realizado o balanço de algumas microturbinas e de alguns equipamentos GHP.

No estudo dos mapeamentos, foi feita uma ampla resenha da literatura nacional e internacional, realizados levantamentos de edificações existentes, utilizando o sistema PUFÉ, disponibilizado à Comgás e utilizando o software Energy Plus, para simulações do comportamento térmico das edificações. Foram realizados 18 mapeamentos: em escritórios, bibliotecas, data centers e em terminais do porto de Santos, aliados a simulações com o software PUFÉ e Energy Plus, que permitiram o desenvolvimento de uma metodologia para levantar de forma sintética o potencial de uso da cogeração em estabelecimentos existentes e em projetos novos, e obter um quadro relativamente detalhado do potencial da cogeração e da geração distribuída em função do tipo de edificação. Uma vez que no Estado de São Paulo não existe demanda de calefação, a principal demanda é concentrada em equipamentos de ar condicionado.

No módulo de interface com a rede foi realizada uma análise crítica da regulamentação e dos procedimentos nacionais, comparados com a regulamentação e os procedimentos de rede de outros países. Apesar do relatório destacar recomendações específicas para remoção de barreiras à cogeração, aqui merece ser feito um comentário de ordem geral sobre a situação da regulação e dos procedimentos de rede quando comparados com a situação no exterior. O sistema elétrico brasileiro é fortemente influenciado por uma concepção de geração e distribuição centralizadas, e a introdução de redes inteligentes (Smart grid) é ainda incipiente. No exterior, em diversos países, o

uso das redes inteligentes é mais avançado, e a geração distribuída e a cogeração são amplamente utilizadas, impondo uma regulação e procedimentos de rede transparentes, que permitem a gestão adequada dos fluxos de energia bidirecionais.

No módulo de Regulação e tarifas foi realizada uma resenha crítica da regulamentação e das tarifas nacionais, complementadas com uma proposta para viabilizar o despacho econômico da cogeração. Com base na análise das tarifas, utilizando os balanços energéticos das diferentes configurações da cogeração, pôde-se calcular a incidência do custo do gás na geração central, na geração distribuída e nas diferentes configurações da cogeração.

Na adaptação do sistema PUFÉ, foram introduzidas as rotinas que permitem a simulação técnica e econômica da substituição de equipamentos tradicionais de geração de calor e de frio com sistemas de cogeração, utilizando os parâmetros fornecidos pelo módulo de estudo da cadeia industrial e do módulo de regulação e tarifas. O sistema se apresenta, junto com outros aplicativos propostos no relatório de mapeamento, como um importante instrumento de estudo de pré-viabilidade de instalações em edificações existentes e em projeto. Pela sua flexibilidade, ele é também adequado para ser utilizado no estudo do balanço energético de instalações industriais.

Resultados

A finalidade do projeto foi identificar as barreiras para uma difusão da geração distribuída aliada à cogeração, e propor soluções para sua implementação, inclusive com a elaboração de propostas técnicas e regulatórias para a remoção das mesmas. A estratégia final de leilões de cogeração e revisão tarifária, proposta como alternativa para viabilização da cogeração em larga escala no Estado de São Paulo, foi baseada nos resultados parciais de todas as etapas de trabalho e atendem completamente ao objetivo inicial ao qual se propunha o trabalho. O desenvolvimento do software PUFÉ e treinamento dos técnicos da Comgás para usá-lo também está associado a esse objetivo principal de reduzir as barreiras técnicas da expansão da tecnologia, uma vez que permite uma discussão de viabilidade com base nos detalhes de cada empreendimento potencial.

Todos os objetivos do projeto foram atendidos satisfatoriamente. Foram

identificadas as barreiras para uma difusão da geração distribuída aliada à cogeração; foram sugeridas soluções para sua implementação, inclusive com a elaboração de propostas técnicas e regulatórias para a remoção das mesmas; o projeto foi dividido em cinco módulos distintos, quatro módulos destinados ao estudo e proposição de soluções às quatro barreiras fundamentais a uma maior difusão da cogeração na área de concessão da Comgás, e um quinto módulo, destinado ao treinamento dos técnicos da Comgás.

Conclusões e Contribuições

A execução dos diferentes módulos permitiu um sólido embasamento da problemática da cogeração no setor de comércio e serviços, seja nos aspectos técnicos dos equipamentos utilizados, seja nos comerciais, do potencial da cogeração e, finalmente, nos aspectos regulatórios e tarifários da interconexão com a rede. Na conclusão do projeto foi possível identificar aspectos que mereceriam aprofundamentos e uma continuidade. Esses aspectos podem ser agrupados em 3 linhas distintas: tecnológica; de capacitação da empresa; e de elaboração de um padrão de licitação para centrais de cogeração:

Tecnológica

- Aproveitamento do calor da camisa dos motores geradores: O correto aproveitamento do calor de moto - geradores em sistemas de recuperação de calor, quando é substituída uma caldeira a vapor, exige sistemas de controle termostatizados para aproveitar o calor da camisa do motor e do escape.

- Instalações piloto de mini turbinas: Apesar de ser um tipo de equipamento em fase ainda insipiente de uso, para o qual ainda faltam informações confiáveis sobre disponibilidade e confiabilidade, as minis turbinas representam equipamentos mais interessantes que os motogeradores para sistemas de condicionamento ambiente.

- Adequação dos GHP à realidade brasileira: Os GHP tiveram aplicação principalmente para redução da demanda de energia em áreas nas quais a distribuição elétrica é crítica. A falta de geração elétrica a 60 ciclos (para o controle dos dampers) e a falta da recuperação de calor em instalações nas quais existe demanda de calor a 60°C representa uma grande limitação para validar este tipo de equipamento, que acaba sendo subutilizado.

Capacitação da empresa

O projeto consolidou a problemática da cogeração nos seus diferentes aspectos técnicos, regulatórios e tarifários, e o relatório final de cada módulo representa a síntese da problemática. Esses relatórios poderão ser utilizados pela Comgás como material de treinamento dos funcionários e dos consultores. Todavia, é possível que uma maior internalização dos conhecimentos pode ser realizada com a preparação de módulos específicos de e-learning, que possam ser permanentemente utilizados como mecanismos de atualização, inclusive para o treinamento dos funcionários e dos consultores. O dimensionamento desta prossecução das atividades está ligado a uma avaliação interna da empresa, e da disponibilidade de professores para realizar a tarefa.

Regulatória

Conforme demonstrado amplamente nas conclusões do projeto, a cogeração de energia elétrica e ar condicionado não é viável economicamente por causa do descompasso tarifário, apesar de conseguir gerar energia elétrica (para autoconsumo e/ou para exportação na rede) e de registrar um custo de produção muito inferior ao custo marginal da energia comprada pela rede.

A única maneira de viabilizar os empreendimentos é considerar o custo evitado pela rede, remunerando a energia gerada pela diferença entre o custo da geração e o valor da tarifa elétrica.

A elaboração de um modelo de leilão de energia da cogeração poderia servir de estímulo à essa forma de produção energética, reduzindo de forma significativa a despesa nas centrais emergenciais de maior custo (com um CVS superior a R\$ 800,00 MWh).

A elaboração do modelo vai exigir uma análise detalhada dos custos das centrais térmicas centralizadas e uma revisão da regulação e dos procedimentos de rede, criando um modelo de operação da cogeração.

Referências

Boletim da Caterpillar Gas Engines Application and Installation Guide – G3600 – G3300;
2015 TLVs e BEIs - Limites de Exposição Ocupacional (TLVs®) para Substancias Químicas e Agentes Físicos – ACGIH;

NR-15, limites de tolerância para as substâncias Químicas, portaria 3214/78 – edições Atlas;

NR-09, definição do Nível de Ação do limite de tolerância para as substâncias Químicas, portaria 3214/78 – edições Atlas;

EH40/2005 Workplace exposure limits